

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2001198818 A

(43) Date of publication of application: 24.07.01

(51) Int. Cl

**B24B 49/04**

**B23Q 15/02**

(21) Application number: 2000005052

(71) Applicant: TDK CORP

(22) Date of filing: 13.01.00

(72) Inventor: ISHIZAKI KAZUO  
SADACHI TATSUO  
OTSU YOSHIFUMI  
ITO HIROYUKI

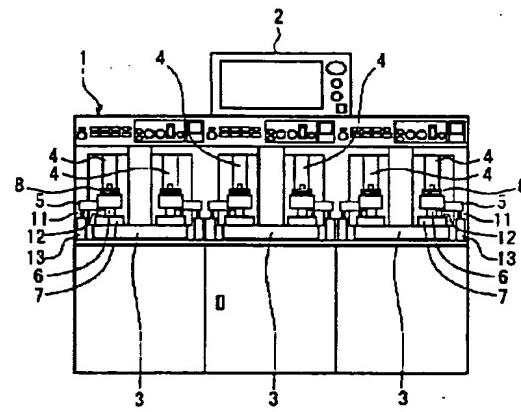
(54) DEVICE AND METHOD FOR PROCESSING

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance accuracy and efficiency in processing without requiring any special preprocess.

SOLUTION: A device body 1 has a surface plate 3, a vertical shaft 4, and an arm 5 linked movably in a vertical direction to the vertical shaft 4. A spline shaft 6 is attached to the arm 5 movably in a vertical direction. It is structured so that a keeper 7 to hold a material to be worked can be attached to the lower part of the spline shaft 6. A reference position sensor 11 to detect a position on the upper surface of a reference base 13 as a reference position, and a work material size sensor 12 to detect a position on the upper surface of the keeper 7 as the position corresponding to the size of the work material are attached to the arm 5. The absolute size of the work material is recognized base on the detected information of the sensor 11, 12 during processing of the work material, and a processing operation is controlled so as to give a designated value to this size.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-198818

(P2001-198818A)

(43)公開日 平成13年7月24日 (2001.7.24)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テ-マコード(参考)

B 24 B 49/04

B 24 B 49/04

Z 3 C 0 0 1

B 23 Q 15/02

B 23 Q 15/02

3 C 0 3 4

審査請求 有 請求項の数10 O.L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2000-5052(P2000-5052)

(71)出願人 000003067

ティーディーケイ株式会社

東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(22)出願日 平成12年1月13日 (2000.1.13)

(72)発明者 石▲崎▼ 和夫

東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティー  
一ディーケイ株式会社内

(72)発明者 定地 竜男

東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティー  
一ディーケイ株式会社内

(74)代理人 100107559

弁理士 星宮 勝美

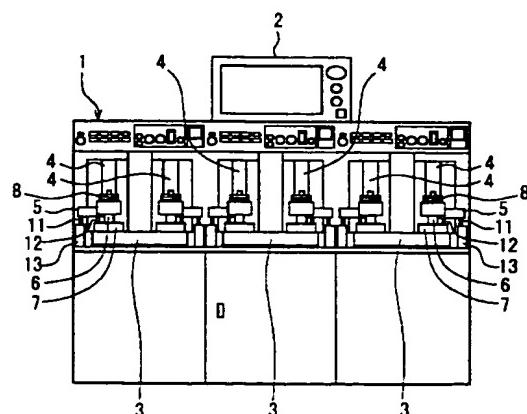
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 加工装置および方法

(57)【要約】

【課題】 特別な前工程を必要とすることなく、加工の精度と効率を向上させることができるようとする。

【解決手段】 装置本体1は、定盤3と、垂直軸4と、垂直軸4に対して垂直方向に移動可能に連結されたアーム5とを有している。アーム5には、スライド軸6が垂直方向に移動可能に取り付けられている。スライド軸6の下端部には、被作材を保持するためのキーパー7が取り付けられるようになっている。アーム5には、基準位置として、基準ベース13の上面の位置を検出する基準位置センサ11と、被作材の寸法に対応した位置としてキーパー7の上面の位置を検出する被作材寸法センサ12とが取り付けられている。被作材の加工中は、センサ11、12の検出情報に基づいて被作材の絶対的な寸法が認識され、この寸法が所望の値になるよう加工動作が制御される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被作材に対して所定の加工を施す加工手段と、  
基準位置を検出する第1の検出手段と、  
加工によって変化する被作材の寸法に対応した位置を検出する第2の検出手段と、  
前記第1の検出手段によって検出される基準位置と前記第2の検出手段によって検出される位置とに基づいて被作材の寸法を認識し、被作材の寸法が所定の値になるように前記加工手段を制御する制御手段とを備えたことを特徴とする加工装置。

【請求項2】 前記加工手段は被作材の研磨を行うことを特徴とする請求項1記載の加工装置。

【請求項3】 前記第1の検出手段と前記第2の検出手段は、同一のアームに取り付けられていることを特徴とする請求項1または2記載の加工装置。

【請求項4】 前記第1の検出手段と前記第2の検出手段は、間欠的に検出動作を行うことを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の加工装置。

【請求項5】 前記制御手段は、前記第1の検出手段および前記第2の検出手段の複数回の検出結果に基づいて被作材の寸法を認識することを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の加工装置。

【請求項6】 被作材に対して所定の加工を施す加工手段と、基準位置を検出する第1の検出手段と、加工によって変化する被作材の寸法に対応した位置を検出する第2の検出手段とを備えた加工装置を用いて被作材の加工を行う加工方法であって、  
前記第1の検出手段によって基準位置を検出すると共に前記第2の検出手段によって加工によって変化する被作材の寸法に対応した位置を検出する手順と、  
前記第1の検出手段によって検出される基準位置と前記第2の検出手段によって検出される位置とに基づいて被作材の寸法を認識する手順と、  
認識された寸法に基づいて、被作材の寸法が所定の値になるように前記加工手段を制御して加工を行う手順とを含むことを特徴とする加工方法。

【請求項7】 前記加工手段は被作材の研磨を行うことを特徴とする請求項6記載の加工方法。

【請求項8】 前記第1の検出手段と前記第2の検出手段は、同一のアームに取り付けられていることを特徴とする請求項6または7記載の加工方法。

【請求項9】 前記検出する手順は、間欠的に位置の検出を行うことを特徴とする請求項6ないし8のいずれかに記載の加工方法。

【請求項10】 前記認識する手順は、前記第1の検出手段および前記第2の検出手段の複数回の検出結果に基づいて被作材の寸法を認識することを特徴とする請求項6ないし9のいずれかに記載の加工方法。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、セラミックス等の被作材に対して、所望の寸法になるように自動的に研磨等の加工を施す加工装置および方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 セラミックス等の被作材（ワーク）を加工する加工装置には、グラインディング装置、ラッピング装置、ポリッシング装置等の研磨加工装置がある。この研磨加工装置のような加工装置には、被作材が所望の寸法となるように自動的に加工動作を制御する自動定寸機能を有するものがある。従来の自動定寸機能を有する加工装置には、例えば以下のような4つの種類があった。

【0003】 第1の種類の加工装置は、被作材から何らかの信号（例えば被作材に埋め込まれた抵抗体の抵抗値）を取り込み、その信号に基づいて被作材の現状の状態（厚さ、目標位置までの距離等）を認識して、加工動作を制御するものである。

【0004】 第2の種類の加工装置は、機械制御系の信号（例えば直交する3軸方向や回転方向の情報）のみに基づいて加工動作を制御するものである。

【0005】 第3の種類の加工装置は、加工条件（コンディション）から加工時間を設定して加工を制御するものであり、制御の方法は人的判断またはノウハウによる。

【0006】 第4の種類の加工装置は、加工開始位置を認識し、そこからの変位に基づいて加工動作を制御するものである。

【0007】 ここで、図9の流れ図を参照して、従来の研磨加工装置を用いた研磨加工作業の手順の一例として、第3の種類の加工装置を用いた研磨加工作業の手順について説明する。この加工作業では、まず、被作材の寸法を測定し、それに応じた加工時間を加工装置に設定する（ステップS201）。このとき、被作材を研磨しそぎないように、被作材の寸法が所望の寸法よりも大きい所定の寸法になるように加工時間を設定する。次に、被作材を、被作材を保持するためのキーパーに固定する（ステップS202）。次に、キーパーを加工装置に固定する（ステップS203）。次に、被作材の加工を行う（ステップS204）。次に、加工装置において、加工時間が設定時間に達したか否かが判断され（ステップS205）、達していないければ（N）、ステップS204の加工が続行される。加工時間が設定時間に達したら（ステップS205；Y）、加工を停止し、被作材の寸法測定と評価を行う（ステップS206）。次に、評価の結果が合格か否かを判断し（ステップS207）、合格ではない場合（N）には、新たに加工時間を設定して（ステップS208）、ステップS204に戻ってさらに加工を行う。評価の結果が合格の場合（ステップS207；Y）には、加工作業を終了する。

40  
30  
20  
10  
50

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】第1の種類の加工装置では、被作材から信号を入手できるようにするための前工程が絶対必要になるという問題点がある。また、製品によっては、第1の種類の加工装置を用いた加工が不可能な場合もある。

【0009】また、第2の種類または第4の種類の加工装置では、加工の精度を高くするには機械制御系の精度（スライドに対する剛性や温度特性等）を高くしなければならないため、加工の精度を高くするに従ってコストが高くなるという問題点がある。また、化学機械研磨（CMP）装置のように被作材と定盤との間に研磨布（パッド）のような弾性体が介在する加工装置には、第2の種類または第4の種類の加工装置は適用することができない。また、第4の種類の加工装置では、加工開始位置からの変位を検出するために、現在の加工位置のデータと加工開始位置のデータとを比較する工程が不可欠であり、工数が増加するという問題点がある。

【0010】また、第3の種類の加工装置では、定盤やスラリー等の状態や作業者による加工のばらつきが大きくなり、加工精度が劣るという問題点がある。更に、加工前後において被作材の測定が必ず必要になると共に、図9から分かるように、通常は、加工工程（ステップS204）と測定・評価工程（ステップS206）が2回以上繰り返されるため、作業効率が劣るという問題点がある。

【0011】本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、被作材に対して所望の寸法になるよう自動的に加工を施す加工装置および方法であって、特別な前工程を必要とすることなく、加工の精度と効率を向上させることができるようにした加工装置および方法を提供することにある。

## 【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の加工装置は、被作材に対して所定の加工を施す加工手段と、基準位置を検出する第1の検出手段と、加工によって変化する被作材の寸法に対応した位置を検出する第2の検出手段と、第1の検出手段によって検出される基準位置と第2の検出手段によって検出される位置とに基づいて被作材の寸法を認識し、被作材の寸法が所定の値になるように加工手段を制御する制御手段とを備えたものである。

【0013】本発明の加工装置では、第1の検出手段によって基準位置が検出され、第2の検出手段によって、加工によって変化する被作材の寸法に対応した位置が検出され、制御手段によって、2つの検出手段によって検出される各位置に基づいて被作材の寸法が認識され、被作材の寸法が所定の値になるように加工手段が制御される。

【0014】本発明の加工装置において、加工手段は被作材の研磨を行うものであってもよい。

【0015】また、本発明の加工装置において、第1の検出手段と第2の検出手段は、同一のアームに取り付けられていてもよい。

【0016】また、本発明の加工装置において、第1の検出手段と第2の検出手段は、間欠的に検出動作を行うものであってもよい。

【0017】また、本発明の加工装置において、制御手段は、第1の検出手段および第2の検出手段の複数回の検出結果に基づいて被作材の寸法を認識するようにしてよい。

【0018】本発明の加工方法は、被作材に対して所定の加工を施す加工手段と、基準位置を検出する第1の検出手段と、加工によって変化する被作材の寸法に対応した位置を検出する第2の検出手段とを備えた加工装置を用いて被作材の加工を行う方法であって、第1の検出手段によって基準位置を検出すると共に第2の検出手段によって加工によって変化する被作材の寸法に対応した位置を検出する手順と、第1の検出手段によって検出される基準位置と第2の検出手段によって検出される位置に基づいて被作材の寸法を認識する手順と、認識された寸法に基づいて、被作材の寸法が所定の値になるように加工手段を制御して加工を行う手順とを含むものである。

【0019】本発明の加工方法において、加工手段は被作材の研磨を行うものであってもよい。

【0020】また、本発明の加工方法において、第1の検出手段と第2の検出手段は、同一のアームに取り付けられていてもよい。

【0021】また、本発明の加工方法において、検出する手順は、間欠的に位置の検出を行うようにしてもよい。

【0022】また、本発明の加工方法において、認識する手順は、第1の検出手段および第2の検出手段の複数回の検出結果に基づいて被作材の寸法を認識するようにしてよい。

## 【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。図1は、本発明の一実施の形態に係る加工装置の全体構成を示す正面図である。図2および図3は、それぞれ本発明の一実施の形態に係る加工装置の要部を示す正面図である。なお、図2は調整動作時の状態を示し、図3は加工動作中の状態を示している。

【0024】本実施の形態に係る加工装置は、被作材の研磨加工を行う装置本体1と、被作材に関する情報や加工の条件の入力や種々の表示を行うためのコントロールパネル2とを備えている。なお、研磨加工は、グラインディング、ラッピング、ポリッシングを含む。装置本体1は、3つの定盤3と、各定盤3毎に2つずつ設けられた垂直軸4と、各垂直軸4毎に設けられたアーム5とを

有している。アーム5は、垂直軸4に対して垂直方向および水平方向（前後方向）に移動可能に連結されている。

【0025】アーム5には、スプライン軸6が垂直方向に移動可能に取り付けられている。スプライン軸6の下端部には、被作材を保持するためのキーパー7が取り付けられるようになっている。また、スプライン軸6の上端部近傍には重り8が取り付けられている。

【0026】また、アーム5には、基準位置を検出する第1の検出手段としての基準位置センサ11と、加工によって変化する被作材の寸法に対応した位置を検出する第2の検出手段としての被作材寸法センサ12とが取り付けられている。本実施の形態では、加工によって変化する被作材の寸法は被作材の厚みになる。基準位置センサ11は、定盤3の外周部よりも外側の位置に配置されている。被作材寸法センサ12は、キーパー7の上方の位置に配置されている。基準位置センサ11の下方には、基準位置を示すためのブロック状の基準ベース13が設けられている。基準位置センサ11は、基準位置として、基準ベース13の上面の位置を検出するようになっている。被作材寸法センサ12は、加工によって変化する被作材の寸法に対応した位置として、キーパー7の上面の位置を検出するようになっている。

【0027】基準位置センサ11と被作材寸法センサ12は、接触式のセンサでもよいし、非接触式のセンサでもよい。接触式のセンサとしては、TESA社製、“TESA Module”等が使用可能である。非接触式のセンサとしては、ADE社製、“マイクロセンス”等が使用可能である。また、加工中にセンサ11, 12近傍の温度が変化があるので、センサ11, 12としては温度特性のよいものを使用するのが好ましい。温度特性のよいセンサとしては、例えばガラススケール式センサ（例えばユニオンツール社製）がある。

【0028】図4は、本実施の形態に係る加工装置の回路構成を示すブロック図である。なお、図4では、1つのアーム5に対応した部分のみについて示している。図4に示したように、加工装置は、定盤3やアーム5を駆動する駆動部15と、この駆動部15を制御する制御部16とを備えている。制御部16には、コントロールパネル2と基準位置センサ11と被作材寸法センサ12とが接続されている。制御部16は、コントロールパネル2より入力された被作材の情報や加工の条件等に応じて駆動部15を制御すると共に、基準位置センサ11によって検出される基準位置と被作材寸法センサ12によって検出される位置とに基づいて被作材の寸法を認識し、被作材の寸法が所定の値になるように駆動部15を制御する。また、制御部16は、認識した被作材の寸法等の情報をコントロールパネル2に表示させる。制御部16は、例えばコンピュータによって構成される。また、制御部16は本発明における制御手段に対応する。

【0029】次に、本実施の形態に係る加工装置の作用および本実施の形態に係る加工方法について説明する。本実施の形態に係る加工装置では、被作材の加工を行う前に、以下のような調整動作を行う。この調整動作では、図2に示したように、スプライン軸6の下端部に、既知の基準の厚みを有するキーパー7を取り付け、このキーパー7を定盤3の上面に接触させる。次に、基準位置センサ11によって、基準位置として基準ベース13の上面の位置を検出すると共に、被作材寸法センサ12によって、キーパー7の上面の位置を検出する。制御部16は、各センサ11, 12によって検出される位置の情報に基づいて、基準位置とキーパー7の上面の位置との相対的な位置関係を認識し、記憶する。なお、調整動作は、定盤3を停止させて行ってもよいし、回転させて行ってもよいが、後述する理由から回転させて行うのが好ましい。また、調整は、加工動作の前に毎回行う必要はなく、適度の頻度で行えばよい。

【0030】被作材の加工時には、図3に示したように、キーパー7によって保持された被作材20が定盤3に接触し、定盤3が回転することで被作材20が研磨される。加工動作中には、基準位置センサ11によって基準位置が検出されると共に、被作材寸法センサ12によってキーパー7の上面の位置が検出される。制御部16は、各センサ11, 12によって検出される位置の情報に基づいて、基準位置とキーパー7の上面の位置との相対的な位置関係を認識する。そして、この位置関係を、調整動作によって認識し記憶した位置関係と比較することにより、被作材20の絶対的な寸法（厚み）を認識する。

【0031】次に、図5の流れ図と図3を参照して、加工作業の手順について説明する。この加工作業では、まず、熱接着、真空吸着等によって、被作材20をキーパー7に固定する（ステップS101）。なお、ここで使用するキーパー7の厚みは、調整時に使用したキーパー7と同じであり、既知である。次に、図3に示したように、キーパー7を加工装置に固定する（ステップS102）。次に、コントロールパネル2より、被作材20の長さ、数等の被作材に関する情報や加工の条件を入力する。加工の条件の入力には、被作材20の加工後の所望の寸法の設定が含まれる。次に、被作材の加工および寸法認識動作を行う（ステップS103）。加工動作では、キーパー7によって保持された被作材20が定盤3に接触し、定盤3が回転することで被作材20が研磨される。加工動作中、制御部16は、入力された情報や条件に応じて駆動部15を制御すると共に、基準位置センサ11によって検出される基準位置と被作材寸法センサ12によって検出される位置とに基づいて被作材20の寸法（厚み）を認識する。次に、制御部16は、被作材20の寸法が、設定された寸法に達したか否かを判断することによって、加工を終了するか否かを判断し（ステ

ップS104)、加工を終了しない場合(N)には、ステップS103を続行する。被作材20の寸法が、設定された寸法に達し、加工を終了する場合(ステップS104; Y)には、加工装置による加工が終了する。最後に、被作材の寸法測定と評価を行い(ステップS105)、加工作業を終了する。

【0032】センサ11、12が非接触式のセンサの場合には、加工動作中におけるセンサ11、12による位置の検出は、連続的に行ってもよいし間欠的に行ってもよい。センサ11、12が接触式のセンサの場合には、センサ11、12の磨耗を抑制するために、加工動作中におけるセンサ11、12による位置の検出は間欠的に行うのが好ましい。センサ11、12による位置の検出を間欠的に行う場合には、図3に示したように、アーム5を上下方向に移動させて、位置の検出を行うときにのみセンサ11、12をそれぞれ基準ベース13、キーパー7に接触させるようにする。

【0033】また、加工動作中におけるセンサ11、12による位置の検出を間欠的に行う場合には、被作材の寸法が設定値に近づくに従って検出の周期を段階的に短くするようにしてもよい。

【0034】また、センサ11、12の検出値に基づいて被作材の寸法を測定する場合、1回の測定につきセンサ11、12による位置の検出を複数回行い、複数の検出値に基づいて制御部16によって統計的手法を用いた演算を行って被作材の寸法を求めるようにしてもよい。これにより、被作材20の絶対的な寸法をより精度よく認識することが可能になる。

【0035】例えば、定盤3の回転時には、定盤3やキーパー7のうねりにより、キーパー7の上面の位置にもうねりが生じる場合がある。そこで、センサ11、12の検出値に基づいて認識される被作材20の寸法がうねりによって変動することを防止するために、以下のようにして被作材20の寸法を認識するようにしてもよい。まず、調整動作は、定盤3を回転させながら行う。このとき、定盤3の回転位置を示す信号を発生させ、この信号に基づいてセンサ11、12の検出タイミングを決定することによって、定盤3の複数の回転位置においてセンサ11、12による位置の検出を行う。これにより、うねりを含めたキーパー7の上面の絶対的な位置、すなわち定盤3の回転位置とキーパー7の上面の絶対的な位置との対応関係を認識する。この対応関係は、例えば、横軸を定盤3の回転位置とし、縦軸をキーパー7の上面の絶対的な位置としたときに正弦曲線で表される。加工動作中も同様にして、定盤3の複数の回転位置においてセンサ11、12による位置の検出を行い、うねりを含めたキーパー7の上面の絶対的な位置、すなわち定盤3の回転位置とキーパー7の上面の絶対的な位置との対応関係を認識する。この対応関係も例えば正弦曲線で表される。そして、調整動作時に認識された対応関係と、加

工動作中に認識された対応関係とを比較することにより、うねり成分が除去された被作材20の絶対的な寸法を精度よく認識することができる。調整動作時に認識された対応関係と、加工動作中に認識された対応関係とを比較する際には、2つの対応関係(例えば2つの正弦曲線)の相関を求める等して、互いに対応する部分を正確に求めてそれらを比較するようにしてもよい。

【0036】ところで、本実施の形態に係る加工装置によって加工される被作材20としては、例えば、薄膜磁気ヘッド用の素材がある。以下、この素材について簡単に説明する。

【0037】磁気ディスク装置等に用いられる浮上型薄膜磁気ヘッドは、一般的に、後端部に薄膜磁気ヘッド素子が形成されたスライダによって構成されるようになっている。スライダは、一般的に、表面が媒体対向面(エアペーリング面)となるレール部を有すると共に、空気流入側の端部近傍にテーパ部またはステップ部を有し、テーパ部またはステップ部より流入する空気流によってレール部が磁気ディスク等の記録媒体の表面からわずかに浮上するようになっている。

【0038】スライダは、一般に、それぞれ薄膜磁気ヘッド素子を含むスライダとなる部分(以下、スライダ部分と言う。)が複数列に配列されたウェハを一方向に切断して、スライダ部分が一列に配列されたバーと呼ばれる素材を形成し、このバーを切断して各スライダに分離することによって製造される。バーにおける媒体対向面となる面(以下、便宜上、媒体対向面と言う。)には、バーが形成された後または形成される前において、ラッピング、レール部の形成等の加工が施される。

【0039】上述のようなスライダの製造過程において、バーの媒体対向面の加工後または加工前にバーの媒体対向面とは反対側の面をラッピングしたり、あるいは媒体対向面同士が対向するようにスライダ部分が2列に配列されたブロックの媒体対向面とは反対側の2つの面をラッピングしたりして、最終的なスライダの厚みや媒体対向面のプロファイルを管理する場合がある。本実施の形態に係る加工装置は、このようなバーやブロックにおける媒体対向面とは反対側の面をラッピングする場合に適用することができる。

【0040】以上説明したように、本実施の形態に係る加工装置または方法によれば、被作材の絶対的な寸法を認識して、この被作材の寸法が所定の値になるように自動的に加工を行うようにしたので、被作材に対して所望の寸法になるように自動的に加工を施すことができると共に、被作材から信号入手できるようにするための特別な前工程を必要とすることなく、精度よく被作材の加工を行うことができる。

【0041】また、本実施の形態では、基準位置を検出する基準位置センサ11と、加工によって変化する被作材の寸法に対応した位置を検出する被作材寸法センサ1

2とを設け、両センサ11, 12の検出情報に基づいて被作材の絶対的な寸法を認識するようしている。従って、本実施の形態によれば、機械制御系の精度を必要以上に高くすることなく、センサ11, 12の検出情報を比較することによって容易に被作材の絶対的な寸法を精度よく認識することができ、その結果、加工の精度を向上させることができる。

【0042】また、図9に示したように、被作材が所望の寸法となるように加工時間を制御する場合には、加工工程と測定・評価工程が2回以上繰り返されるため作業効率が悪い。これに対し、本実施の形態によれば、被作材の絶対的な寸法を精度よく認識できることから1回の加工工程で所望の寸法の被作材が得られるので、加工作業の効率を向上させることができる。例えば、本実施の形態によれば、加工時間を制御する場合に比べて、加工作業の効率を1.5倍以上向上（言いかえると、加工作業の時間を2/3以下に短縮）させることができる。

【0043】また、本実施の形態によれば、加工前の被作材の寸法の測定および設定が不要になることから、作業者による測定および設定の誤りも発生しない。また、本実施の形態によれば、加工途中における測定および評価工程が不要になることから、静電放電（ESD）や腐食等による品質の劣化を防止することができる。

【0044】また、本実施の形態によれば、2つのセンサ11, 12を同一のアーム5に取り付けたので、定盤3の停止時と回転時のいずれのときにおいても2つのセンサ11, 12の位置関係を一定に保つことができる。これにより、被作材の絶対的な寸法の認識精度をより高くすることができ、加工の精度をより向上させることができ。

【0045】ここで、図6ないし図8を参照して、本実施の形態に係る加工装置による加工の前後における被作材の厚みの分布の変化について説明する。図6は、本実施の形態に係る加工装置による加工の前における複数の被作材の厚みの分布の一例を示したものである。図7は、同じ複数の被作材について本実施の形態に係る加工装置による加工を行った後の厚みの分布を示したものである。図6および図7において、縦軸は被作材の厚みを表し、横軸は被作材の数を表している。なお、従来の加工時間を制御する方法で加工を行った場合には、加工後の被作材の厚みの分布は図6と同程度となる。

【0046】また、図8は、複数の被作材について本実施の形態に係る加工装置による加工の前後における厚みを比較して表した図である。図8において、横軸は被作材の厚みを表し、横軸は個々の被作材を表している。図8において、上側の点が加工前の厚みを表し、下側の点が加工後の厚みを表している。図6ないし図8から、本実施の形態に係る加工装置によれば、被作材の寸法が所望の値になるように、被作材を精度よく加工できることが分る。本実施の形態によれば、被作材が所望の寸法と

なるように加工時間を制御する場合に比べて、寸法のばらつきを1/2程度にまで小さくすることができる。

【0047】なお、本発明は上記実施の形態に限定されず、種々の変更が可能である。例えば、第1の検出手段や第2の検出手段は、それぞれ複数のセンサを有し、各センサの検出値の平均等により位置を求めるようにしてもよい。

【0048】また、本発明は、薄膜磁気ヘッド用の素材に限らず、種々の被作材の加工に適用することができる。

#### 【0049】

【発明の効果】以上説明したように請求項1ないし5のいずれかに記載の加工装置または請求項6ないし10のいずれかに記載の加工方法によれば、第1の検出手段によって基準位置を検出し、第2の検出手段によって被作材の寸法に対応した位置を検出し、2つの検出手段によって検出される各位置に基づいて被作材の寸法を認識して、被作材の寸法が所定の値になるように加工手段を制御するようにしたので、被作材に対して所望の寸法になるように自動的に加工を施すことができると共に、特別な前工程を必要とすることなく、加工の精度と効率を向上させることができるという効果を奏する。

【0050】また、請求項3記載の加工装置または請求項8記載の加工方法によれば、第1の検出手段と第2の検出手段を同一のアームに取り付けたので、第1の検出手段と第2の検出手段の位置関係を一定に保つことができ、被作材の寸法の認識精度をより高くすることができ、加工の精度をより向上させることができるという効果を奏する。

【0051】また、請求項5記載の加工装置または請求項10記載の加工方法によれば、第1の検出手段および第2の検出手段の複数回の検出結果に基づいて被作材の寸法を認識するようにしたので、被作材の寸法をより精度よく認識することができるという効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係る加工装置の全体構成を示す正面図である。

【図2】本発明の一実施の形態に係る加工装置の要部における調整動作時の状態を示す正面図である。

【図3】本発明の一実施の形態に係る加工装置の要部における加工動作中の状態を示す正面図である。

【図4】本発明の一実施の形態に係る加工装置の回路構成を示すブロック図である。

【図5】本発明の一実施の形態に係る加工装置を用いた加工作業の手順を示す流れ図である。

【図6】本発明の一実施の形態に係る加工装置による加工の前における複数の被作材の厚みの分布の一例を示す分布図である。

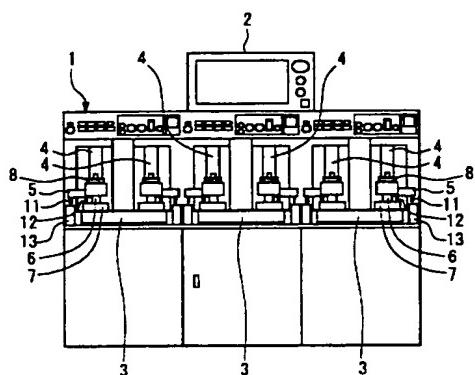
【図7】本発明の一実施の形態に係る加工装置による加工の後における複数の被作材の厚みの分布の一例を示す

分布図である。

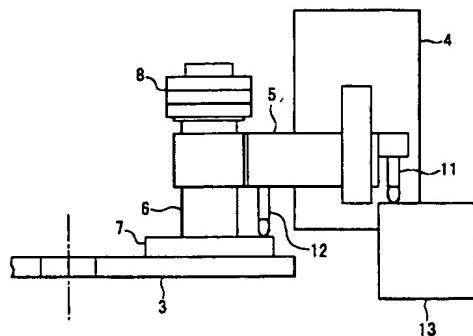
【図8】複数の被作材について本発明の一実施の形態に係る加工装置による加工の前後における厚みを比較して表す説明図である。

【図9】従来の研磨加工装置を用いた研磨加工作業の手順の一例を示す流れ図である。

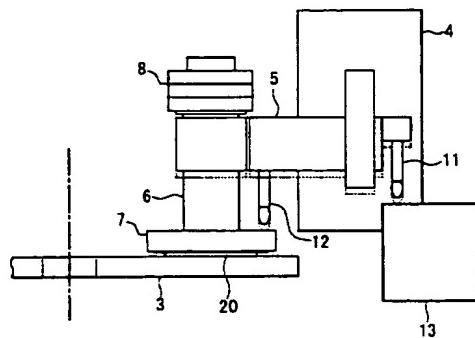
【図1】



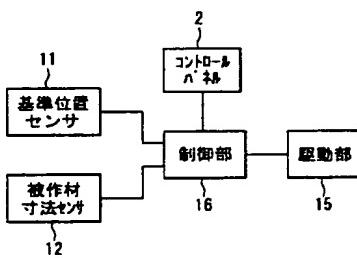
【図2】



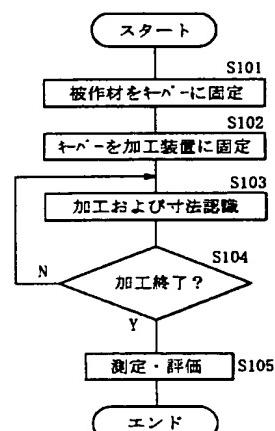
【図3】



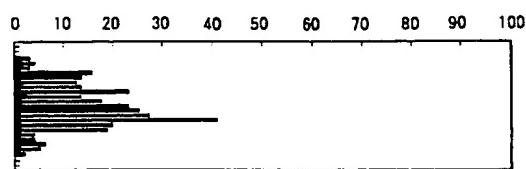
【図4】



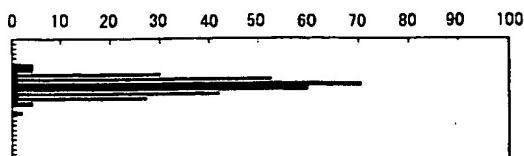
【図5】



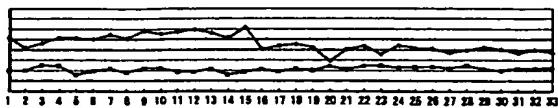
【図6】



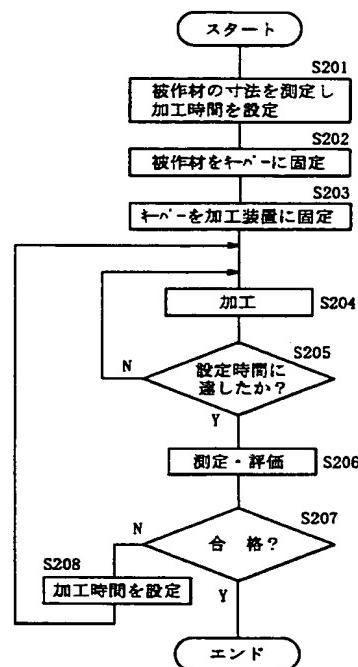
【図7】



【図8】



【図9】




---

フロントページの続き

(72)発明者 大津 芳文  
東京都中央区日本橋1丁目13番1号 テイ  
ーディーケイ株式会社内

(72)発明者 伊藤 浩幸  
東京都中央区日本橋1丁目13番1号 テイ  
ーディーケイ株式会社内  
Fターム(参考) 3C001 KA01 KB07 TA03 TA04 TB02  
3C034 AA08 AA13 CA02 CB03